COMPTES RENDUS

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 17 SEPTEMBRE 1900,

PRÉSIDENCE DE M. MAURICE LÉVY.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

CHIMIE ORGANIQUE. — *Remarques relatives à la décomposition des éthers nitriques et de la nitroglycérine par les alcalis, et à la stabilité relative des matières explosives;* par M. **Berthelot.**

« Les éthers, en général, sont décomposés par les alcalis hydratés avec régénération de l'acide et de l'alcool qui les ont engendrés. Cependant les éthers nitriques offrent à cet égard certaines exceptions. Ainsi, j'ai observé que les éthers nitriques traités par des solutions alcalines concentrées peuvent régénérer les éthers méthylique et éthylique, au lieu des alcools correspondants [1].

---

[1] *Annales de Chimie et de Physique,* 3e série, t. LVIII, p. 447.

» En opérant avec de l'éther éthylnitrique pur, rectifié à point fixe, et de la potasse solide, renfermés ensemble dans un tube à 100°, j'ai observé qu'il se forme en abondance une matière brune et humique, semblable aux produits de l'aldéhyde traité par la potasse. Cette formation ne saurait avoir lieu, d'ailleurs, par le fait d'une simple régénération d'alcool, composé que la potasse solide n'attaque pas à 100°. En définitive, la réaction génératrice d'aldéhyde aurait donc été accomplie, non dans la préparation de l'éther nitrique, mais dans sa décomposition, un atome d'oxygène de l'acide nitrique, ou plutôt du nitrate de potasse, qui devait prendre naissance, s'étant porté sur l'alcool en fournissant du nitrile de potasse et de l'aldéhyde.

» Cette réaction dégage plus de chaleur qu'une simple régénération d'alcool, soit $+ 22^{Cal},5$ en plus, le calcul étant fait pour des liqueurs étendues, et, par conséquent, un chiffre notablement plus fort, en raison de l'état solide de la potasse et de la polymérisation de l'aldéhyde. — Ce sont là des circonstances très caractéristiques.

» Des phénomènes analogues et plus caractéristiques encore, parce qu'ils se passent dans des liqueurs plus étendues, ont été observés avec les éthers nitriques des alcools polyatomiques, notamment avec la nitroglycérine. En effet, elle régénère sous l'influence de la potasse, en même temps que de l'azotate de potasse, une dose plus ou moins considérable d'azotite de potasse. Or, si la régénération de l'acide azotique correspond à celle de la glycérine, celle de l'acide azoteux implique la formation simultanée d'un produit différent et plus oxydé, tel qu'un aldéhyde ou ses dérivés.

» Il y a deux manières de concevoir la réaction suivant que l'on suppose la formation de l'aldéhyde accomplie dans la préparation initiale de la nitroglycérine, ou seulement dans sa destruction par les alcalis, et il est possible que ces deux interprétations soient vraies simultanément pour un même échantillon. Envisageons d'abord la réaction normale :

$$C^3H^5(AzO^2)^3O^3 + 3KHO = C^3H^8O^3 + 3AzO^3K;$$

on aurait, par exemple,

$$C^3H^5(AzO^2)^3O^3 + 3KHO = C^3H^6O^3 + H^2O + 2AzO^3K + AzO^2K.$$

Mais la formation de quelque dose d'aldéhyde glycérique [1] peut aussi

---

[1] Cet aldéhyde étant susceptible de se changer en dérivé binitrique à cause de son caractère alcoolique propre.

avoir eu lieu dans la réaction initiale

$$C^3H^8O^3 + AzO^3H = C^3H^6O^3 = AzO^2H + H^2O,$$

l'acide azoteux entrant à mesure en combinaison avec la glycérine pour former un éther, par exemple un éther mixte ou un éther nitrosé-nitrique

$$C^3H^5(AzO^2)^2(AzO)O^3,$$

dont la composition centésimale ne se distinguerait guère de la nitroglycérine; ce serait un éther qui fournirait l'acide azoteux trouvé, en même temps que l'acide azotique.

» Les très intéressantes observations de M. Léo Vignon sur les nitrocelluloses jettent sur ces réactions une lumière nouvelle.

» Si je crois devoir les rappeler, c'est que cet ordre de phénomènes offre un intérêt spécial pour l'étude de la stabilité et de la conservation des matières explosives constituées par la nitroglycérine, la nitromannite et les autres dérivés nitriques.

» Dans le cas où certains échantillons de ces dérivés nitriques, de la nitroglycérine, par exemple, renfermeraient dans les conditions de leur préparation des doses plus ou moins fortes de dérivés azoteux et aldéhydiques, il est clair que de semblables échantillons auraient une stabilité moindre que les échantillons exempts d'un tel mélange.

» Or, un tel accident est surtout à craindre si l'on emploie dans les préparations un acide renfermant des vapeurs nitreuses.

» Une semblable impureté ne serait guère accusée par les méthodes d'analyse des composés nitriques le plus souvent usités aujourd'hui, lesquelles consistent à déterminer la dose de bioxyde d'azote régénérée dans leur réduction : cette dose, en effet, sera sensiblement la même pour le composé nitrique, pur ou mélangé avec un dérivé nitrosé.

» Ce sont là des circonstances fort importantes et sur lesquelles il m'a paru utile d'appeler l'attention. »

CORRESPONDANCE.

M. le **Secrétaire perpétuel** signale, parmi les pièces imprimées de la Correspondance, le Tome II des « Scientific papers of *J.-C. Adams* », publié par l'*University Press* de Cambridge.

GÉOMÉTRIE. — *Sur la résolution nomographique de l'équation du septième degré.* Note de M. **Maurice d'Ocagne.**

« Dans une très intéressante Communication, faite récemment devant le Congrès des Mathématiciens (1), M. D. Hilbert, passant en revue les divers domaines où s'exerce aujourd'hui l'activité des géomètres, signalait à leur attention divers problèmes dont il serait, selon lui, désirable de posséder la solution. Parmi ceux-ci figure, sous le n° 13, un problème consistant à démontrer l'impossibilité de la résolution nomographique de l'équation du septième degré. Or, comme on va le voir plus loin, cette résolution se fait très aisément par la *méthode des points alignés à deux cotes* (2). Nous croyons donc devoir commenter en quelques mots la question posée par M. Hilbert, qui ne vise, ainsi que cela résulte des explications mêmes de l'auteur, qu'un certain mode de représentation nomographique.

» C'est en combinant convenablement des systèmes d'éléments géométriques dépendant d'un paramètre (éléments à une cote) que l'on parvient à donner la représentation cotée de divers types d'équations. Par la superposition de deux systèmes de lignes à une cote formant un réseau, on engendre les *points à deux cotes* (3), chaque point du réseau pouvant être considéré comme affecté des cotes des deux lignes de systèmes différents qui s'y rencontrent. Si à travers ce réseau on trace un troisième système de lignes chacune de ces lignes pourra être affectée des divers couples de cotes des points du réseau par lesquels elle passe. Elle pourra, par conséquent, être considérée comme provenant de la condensation en une seule d'une infinité de lignes superposées correspondant chacune à un des couples de cotes, d'où le nom d'*éléments condensés* (4) pour ces lignes à deux cotes.

» Si l'on donne les deux cotes de l'une d'elles, elle se trouve parfaitement définie; et de même, si l'on donne une de ces lignes et l'une ses cotes, l'autre cote s'en déduit sans ambiguïté.

» En introduisant ces lignes à deux cotes comme éléments constituants

---

(1) *Nachrichten der K. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen*, 1900.

(2) *Traité de Nomographie*, Chap. V, sect. IB.

(3) *Traité de Nomographie*, p. 320.

(4) *Traité de Nomographie*, p. 324.

dans un nouveau réseau, et répétant plusieurs fois la même opération, on arrive à définir sur le plan des systèmes d'*éléments à n cotes* [1] permettant la représentation d'équations à un nombre quelconque de variables. Mais on voit, par la façon même dont sont engendrés les systèmes ramifiés en question, que l'équation représentée doit être nécessairement réductible à un enchaînement d'opérations à deux paramètres correspondant aux divers réseaux. Les abaques ainsi constitués sont ceux que, dans notre *Théorie générale* [2], nous avons appelés les *abaques* $\mathcal{A}_n^1$ [3], et ce sont ces abaques seuls que vise l'énoncé de M. Hilbert.

» Mais, par l'introduction de systèmes d'éléments *mobiles* obtenus grâce à la superposition de plusieurs plans, on agrandit le champ de la Nomographie en rendant possible l'emploi d'éléments à plusieurs cotes entièrement distincts, cette fois, et non condensés. C'est ainsi, par exemple, que, dans la méthode des points alignés, l'usage de la droite mobile équivaut à l'introduction d'un système de droites à deux cotes dont la représentation simultanée sur un plan serait impossible, puisqu'elles recouvriraient ce plan tout entier.

» Les abaques, comme ceux-ci, où intervient un élément variable, c'est-à-dire qui peuvent être considérés comme provenant de la superposition de deux plans, sont ce que nous avons appelé les $\mathcal{A}_n^2$. De même pour les $\mathcal{A}_n^p$.

» Voici maintenant comment la méthode des points alignés permet, par un abaque du groupe $\mathcal{A}_n^2$, de résoudre l'équation du septième degré :

» Soit une équation de la forme

$$Z_1 + \lambda Z_2 + \mu Z_3 + \nu Z_4 = 0,$$

où les Z sont des fonctions de z et où les coefficients λ, μ, ν sont susceptibles de prendre telles valeurs que l'on veut. D'après le principe de la méthode des points alignés à deux cotes, cette équation exprime l'alignement des points A, B, C ainsi définis :

$$(A)\begin{cases} x = -l_0, \\ y = l_1\mu, \end{cases} \qquad (B)\begin{cases} x = l_0, \\ y = l_2\nu, \end{cases} \qquad (C)\begin{cases} x = l_0\dfrac{l_1Z_4 - l_2Z_3}{l_1Z_4 + l_2Z_3}, \\ y = \dfrac{-l_1l_2(Z_1 + \lambda Z_2)}{l_1Z_4 + l_2Z_3}, \end{cases}$$

l_0, l_1, l_2 étant des modules dont on dispose arbitrairement.

---

(1) *Traité de Nomographie*, p. 351.

(2) *Traité de Nomographie*, Chap. VI, Sect. I.

(3) *Traité de Nomographie*, p. 403.

» Les points A, à une seule cote μ, sont distribués sur la droite $x + l_0 = 0$. Les points B, à une seule cote ν, sont distribués sur la droite $x - l_0 = 0$. Les points C, à deux cotes λ et z, sont donnés par un réseau dont les deux systèmes de lignes s'obtiennent par l'élimination de λ d'une part, de z de l'autre, entre les équations faisant connaître l'x et l'y du point C. La première de ces équations ne contenant pas λ définit elle-même les lignes (z), qui sont dès lors des parallèles à Oy.

» Le mode d'emploi de l'abaque résulte de l'énoncé suivant : *Les racines de l'équation sont les cotes des droites* (z) *passant par les points où la courbe* (λ) *est coupée par la droite joignant les points* (μ) *et* (ν).

» En prenant successivement

$$Z_1 = z^3, \qquad Z_2 = z^2, \qquad Z_3 = z, \qquad Z_4 = 1,$$

et

$$Z_1 = z^4 + z^3, \qquad Z_2 = z^2, \qquad Z_3 = z, \qquad Z_4 = 1,$$

on obtient les deux types d'abaques que nous avons proposés respectivement pour les équations du troisième et du quatrième degré [1].

» La transformation de Tschirnhaus permettant, comme l'a remarqué M. Hilbert lui-même, d'amener toute équation du septième degré à la forme

$$z^7 + \lambda z^3 + \mu z^2 + \nu z + 1 = 0,$$

on voit immédiatement que la méthode précédente lui sera applicable. Il suffit, en effet, pour représenter ainsi qu'il vient d'être dit cette dernière équation, de prendre

$$Z_1 = z^7 + 1, \qquad Z_2 = z^3, \qquad Z_3 = z^2, \qquad Z_4 = z.$$

---

[1] *Traité de Nomographie*, p. 333 et 336. Nous saisissons l'occasion qui nous est ici offerte pour rectifier une faute d'impression qui se répète à ces deux endroits. Les modules l_1 et l_2 étant définis par les équations (p) et (q) d'une part (p. 333), (p') et (q') de l'autre (p. 336), on doit, dans toutes les autres équations où ils interviennent, les permuter entre eux. Cette faute est d'ailleurs sans importance à l'endroit cité, attendu qu'on y a pris $l_1 = l_2$.

PHYSIQUE. — *Sur les déformations de contact des corps élastiques.* Note de M. A. Lafay, présentée par M. A. Cornu.

« L'emploi des comparateurs automatiques [1], ou des combinaisons optiques récemment étudiées par MM. Perot et Fabry, permettant de procéder actuellement avec une très grande précision à la comparaison des *étalons à bouts,* il était intéressant de se rendre compte, par des mesures directes, de l'ordre de grandeur des déformations dues aux pressions inévitables que l'on exerce sur les extrémités arrondies de ces étalons lorsqu'on veut les utiliser.

» C'est dans ce but que j'ai entrepris un certain nombre d'expériences sur les déformations de contact des corps élastiques, en employant, pour effectuer les mesures, des dispositifs optiques analogues à l'appareil classique institué par Fizeau pour l'étude de la dilatation des cristaux. Mes recherches ont porté principalement sur le bronze et l'acier.

» Les rayons (R) des sphères constituant les arrondis ont varié entre 5^{mm} et 250^{mm} et l'effort de compression (p), servant à produire les déformations, a reçu diverses valeurs comprises entre $3^{kg},700$ et quelques grammes.

» La plupart de mes expériences ont eu pour but la détermination de l'affaissement, sous charges variables, d'un corps sphérique pressé contre un plan, mais j'ai également exécuté des mesures relatives au rapprochement de deux sphères comprimées l'une contre l'autre.

» Dans tous les cas, lorsque les pressions sont trop faibles, le contact est mal assuré et l'effet des trépidations du sol produit un tremblement des franges, qui empêche de poursuivre les mesures jusqu'au voisinage du *contact géométrique* correspondant à $p = 0$. Il en résulte que, s'il est possible de déterminer avec précision les variations des écrasements, leurs valeurs absolues sont moins bien connues et ne peuvent s'obtenir que par une sorte d'extrapolation.

» Ces réserves faites, on pourra se faire une idée des résultats obtenus en consultant le Tableau abrégé ci-après (colonnes *Exp.*), qui se rapporte à des corps sphériques en acier pressés contre un plan en même métal.

---

(1) L. Hartmann, *Sur un comparateur automatique pour mesures à bouts* (*Comptes rendus,* t. CXX, p. 1024).

» Constantes mécaniques de l'acier employé :

Module d'Young : $E = 19500$; Coefficient d'élasticité de glissement : $G = 7200$

Charges en kilogr.	Déformations exprimées en microns pour diverses valeurs du rayon R.													
	R = 5mm.		R = 10mm.		R = 20mm.		R = 30mm.		R = 60mm.		R = 150mm.		R = 250mm.	
	Exp.	Calcul.	Exp.	Calcul.	Exp.	Calcul.	Exp.	Calcul.	Exp.	Calcul.	Exp.	Calcul.	Exp.	Calcul.
kg 0,100...	**0,25**	0,22	**0,22**	0,17	**0,20**	0,13	**0,19**	0,11	**0,15**	0,09	**0,14**	0,07	**0,14**	0,06
0,500...	**0,65**	0,61	**0,57**	0,48	**0,49**	0,38	**0,45**	0,33	**0,36**	0,27	**0,32**	0,20	**0,30**	0,17
1,000...	**1,02**	0,97	**0,87**	0,75	**0,74**	0,61	**0,68**	0,53	**0,53**	0,42	**0,44**	0,31	**0,42**	0,26
2,000...	**1,60**	1,54	**1,33**	1,22	**1,13**	0,97	**1,02**	0,85	**0,82**	0,67	**0,62**	0,49	**0,58**	0,42
3,000...	**2,00**	2,01	**1,73**	1,60	**1,47**	1,27	**1,30**	1,11	**1,06**	0,88	**0,78**	0,65	**0,72**	0,55

» Une étude des déformations de contact, uniquement basée sur la théorie mathématique de l'élasticité, a été faite par Hertz (1); d'après cet illustre physicien, deux sphères de rayons R_1 et R_2 appuyées l'une contre l'autre par une force p, subissent un rapprochement α donné par la formule

$$\alpha = \sqrt[3]{\frac{9}{16}\left(\frac{1-\eta_1^2}{E_1} + \frac{1-\eta_2^2}{E_2}\right)^2 \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right) p^2},$$

dans laquelle les lettres E et $\eta = \frac{E}{2G} - 1$ désignent, suivant l'indice dont elles sont affectées, les constantes élastiques des matériaux constituant chacune des sphères.

» L'application de cette formule a donné les nombres inscrits dans les colonnes *Calcul* du Tableau précédent. Les écrasements observés et ceux qu'indique la théorie présentent des différences qui vont en s'accentuant à mesure que R augmente, et il paraît difficile d'attribuer ces divergences à des erreurs commises soit dans l'évaluation des arrondis, soit dans la détermination des constantes élastiques des corps employés.

» D'ailleurs Hertz a établi, *pour le cas de deux corps de forme quelconque*, que α devait croître comme la puissance $\frac{2}{3}$ de p. Or, en employant une méthode de discussion qui fait seulement intervenir les variations de α, c'est-à-dire en éliminant l'incertitude qui, pour des raisons exposées ci-dessus, règne sur la valeur absolue de cette grandeur, j'ai trouvé que, si les courbes

(1) H. Hertz, *Journal für die reine und angewandte Mathematik*, t. XCII, p. 156.

déduites de mes expériences peuvent être *assez bien* assimilées à des paraboles $\alpha = Kp^\gamma$, l'exposant γ n'est sensiblement égal à $\frac{2}{3}$ que pour des valeurs de R relativement faibles. Lorsque R augmente, cet exposant décroît et paraît tendre vers $\frac{1}{2}$.

» L'étude des déformations, bronze contre bronze et bronze contre acier, est venue confirmer ce résultat. J'ai également fait quelques expériences sur des corps élastiques très souples ($E = 0^{kg},0025$ par millimètre carré), constitués par une gelée à base de gélatine; les déformations α atteignent alors plusieurs millimètres pour des rayons variant de 4^{cm} à 10^{cm} et des valeurs de p inférieures à $1^{kg},000$; elles sont bien représentées par des paraboles en $p^{\frac{2}{3}}$. Il y a donc lieu de penser que la loi de la puissance $\frac{2}{3}$ est vérifiée pour toutes les valeurs de $\frac{\alpha}{R}$ supérieures à une certaine limite ($\frac{1}{10000}$ environ); en dessous de ce nombre, il est probable que l'influence d'une cause inconnue, dont l'analyse de Hertz n'a pas tenu compte, devient sensible et produit les divergences observées.

» Dans cette idée, il était naturel de penser au frottement mutuel des surfaces en contact, déformées par la pression. A plusieurs reprises, j'ai lubrifié avec de l'huile fine les corps en expérience : j'ai constaté que, pour des valeurs de p supérieures à 100^{gr}, l'influence de cet agent était si faible qu'il n'en résultait pas pour les franges un déplacement sensible.

» Si ces derniers essais n'ont pas conduit à l'explication cherchée, ils ont toutefois montré que, pratiquement, on peut sans inconvénient huiler les extrémités des règles à bouts, mais à la condition expresse que la manière dont on les emploie ne fasse pas intervenir le frottement de leurs extrémités sur les surfaces qu'elles touchent.

» Dans le cas où l'un des corps est sphérique et l'autre plan, ou quand tous deux sont sphériques et de même rayon, il paraît assez naturel d'admettre que α dépend seulement de R, p et des coefficients $E_1, G_1, \ldots, E_2, G_2, \ldots$, qui caractérisent l'élasticité des matériaux constituants; de simples considérations d'homogénéité montrent alors que l'on a nécessairement $\frac{\alpha}{R} = \varphi\left(\frac{p}{E_1 R^2}, \frac{p}{G_1 R^2}, \cdots\right)$.

» Donc, en multipliant par $\frac{R''}{R'}$ les ordonnées α et par $\left(\frac{R''}{R'}\right)^2$ les abscisses p de la courbe trouvée dans le cas du rayon R', on doit en déduire une courbe susceptible de coïncider avec celle que l'expérience donne pour le rayon R''; cette vérification m'a toujours donné des résultats satisfaisants, même dans le cas où la formule de Hertz est en défaut.

» D'après la théorie, α doit rester constant lorsque, sans changer la

forme des corps, on intervertit l'ordre des matériaux constituants; l'expérience vérifie assez bien ce résultat, même dans le cas où la loi de l'exposant $\frac{2}{3}$ n'est pas applicable; toutefois, l'écrasement paraît être légèrement plus fort lorsque c'est le corps le plus dur qui a le plus petit rayon de courbure.

» L'étude de la manière dont varient les phénomènes pour différentes valeurs de E est beaucoup plus difficile; elle n'est pas encore assez avancée pour que je puisse l'aborder dans cette Note. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Action de l'iode et de l'oxyde jaune de mercure sur : 1° le styrolène; 2° le safrol.* Note de M. J. **Bougault**.

« Comme suite à mes expériences sur l'action de l'iode et de l'oxyde jaune de mercure sur l'anéthol, l'isosafrol, etc. ([1]), j'ai étudié l'action des mêmes agents sur des composés voisins, à fonction éthylénique, tels que le styrolène et le safrol.

» 1° *Styrolène.* — Le styrolène a été préparé, en partant de l'acide cinnamique, par la méthode de von R. Fittig et Binder ([2]), qui donne de très bons résultats. Ce styrolène a été ensuite traité par l'iode et l'oxyde jaune de mercure, en solution alcoolique, comme je l'ai indiqué pour l'anéthol (*loc. cit.*).

» 7^{gr} de styrolène sont dissous dans 35^{cc} d'alcool à 95°, additionnés de 15^{gr} de HgO. On ajoute de l'iode peu à peu, en agitant, environ 17^{gr}, jusqu'à léger excès. Ici, contrairement à ce qui a lieu pour l'anéthol, la moitié seulement de l'iode passe à l'état de HgI^2, l'autre partie est fixée par le styrolène; il suit de là que la quantité de HgO peut être réduite de moitié sans changer la réaction.

» On précipite ensuite par environ 150^{cc} d'eau distillée, additionnés de 10^{gr} de KI et un peu de bisulfite de soude. Il se sépare une huile incolore, très réfringente, contenant une forte proportion d'iode combiné.

» Ce corps ne peut être distillé sans décomposition et est, par suite, très difficile à purifier.

» C'est vraisemblablement le composé d'addition du styrolène avec l'acide hypoïodeux $C^6H^5 - CHI - CH^2OH$. Toutefois, le dosage de l'iode ne m'a donné que 46,31 pour 100, au lieu de 51,21 pour 100 qu'exige la formule précédente; mais les diffi-

---

([1]) *Comptes rendus*, t. CXXX, 25 juin et 2 juillet 1900.

([2]) *Liebig's Annalen*, t. CXCV, p. 131; 1879.

cultés de purification ne me permettent pas d'affirmer que mes analyses ont porté sur un corps pur.

» Quoi qu'il en soit, et c'est là surtout le fait intéressant, ce corps se décompose très facilement par l'azotate d'argent, en donnant un aldéhyde. Cette réaction est à rapprocher de celles qui ont été signalées récemment par MM. Charron et Paix-Séailles [1]; ces auteurs ont montré que les monoïodhydrines de certains glycols donnent facilement des aldéhydes, par départ d'acide iodhydrique.

» Pour obtenir l'aldéhyde en question, je dissous le composé d'addition du styrolène avec IOH dans cinq à six fois son volume d'éther, et j'agite avec une solution concentrée d'azotate d'argent en excès. La réaction se fait rapidement à froid; l'aldéhyde reste en solution dans l'éther; on le purifie en passant par la combinaison bisulfitique.

» Cet aldéhyde, traité par l'oxyde d'argent alcalin, m'a donné l'acide phénylacétique, que j'ai caractérisé par son point de fusion et l'analyse de son sel de baryum.

» La suite des réactions obtenues à partir du styrolène peut donc s'écrire

$$2C^8H^8 + HgO + 2I^2 + H^2O = HgI^2 + 2(C^8H^8.IOH),$$
$$C^8H^8IOH + AzO^3Ag = AgI + AzO^3H + C^8H^8O \text{ (aldéhyde phénylacétique)},$$
$$C^8H^8O + O = C^8H^8O^2 \text{ (acide phénylacétique)}.$$

» 2° *Safrol.* — La formule admise pour le safrol est, comme on sait, $CH^2O^2 - C^6H^3 - CH^2 - CH = CH^2$, montrant l'existence, dans ce corps, d'un groupement $- CH = CH^2$, identique à celui du styrolène. La liaison éthylénique étant seule intéressée dans la réaction utilisée ici, j'avais pensé pouvoir obtenir, avec le safrol, l'aldéhyde

$$CH^2O^2 - C^6H^3 - CH^2 - CH^2 - CHO,$$

par les mêmes réactions qui m'ont permis de passer du styrolène à l'aldéhyde phénylacétique. Les résultats n'ont pas confirmé mes prévisions.

» Les réactions ont été conduites exactement comme avec le styrolène; je crois inutile de les répéter.

» J'ai obtenu, comme avec le styrolène, par l'action de I et de HgO, un composé d'addition de l'acide hypoïodeux; mais ce corps, décomposé par

(1) *Comptes rendus*, t. CXXX, mai et juin 1900.

l'azotate d'argent, m'a donné un composé ne présentant aucune des réactions caractéristiques des aldéhydes. Je n'ai, du reste, pas encore déterminé sa nature.

» Les expériences, rappelées plus haut, de MM. Charron et Paix-Séailles, ainsi que mes propres expériences sur le styrolène, paraissent bien montrer que les iodhydrines de glycols, de formule générale

$$R - CHI - CH^2OH,$$

donnent des aldéhydes par enlèvement d'acide iodhydrique. Le fait que l'iodhydrine, formée par addition de IOH au safrol, ne se comporte pas de même, permet d'émettre quelque doute sur l'exactitude de la formule admise pour le safrol; mais de nouvelles recherches sont nécessaires pour se prononcer à ce sujet. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur la réduction des nitrocelluloses.* Note de M. **Léo Vignon.**

« J'ai démontré, dans une Communication précédente (*Comptes rendus*, 10 septembre 1900), qu'en nitrant totalement ou partiellement la cellulose, on obtenait non pas des nitrocelluloses, mais des nitrooxycelluloses. Il était intéressant, dès lors, de reprendre l'étude de la réduction de ces composés, et de rechercher comment se comportaient, sous l'influence des divers réducteurs, les groupes AzO^3 et le groupe aldéhydique CHO, caractéristique des dérivés oxycellulosiques.

» *Action du chlorure ferreux.* — J'ai fait agir 20^{cc} de chlorure ferreux en solution aqueuse saturée sur 1^{gr} de substance, pendant dix minutes, à l'ébullition : Il y a dégagement d'AzO et si le chlorure ferreux ne contient pas d'acide en excès, la substance soumise à la réduction ne se dissout pas.

» De l'oxycellulose, de la cellulose nitrée, de l'oxycellulose nitrée ont été soumises dans ces conditions à l'action réductrice du chlorure ferreux : après la réaction, ces diverses substances ont été lavées, recueillies et séchées. On les a comparées ensuite aux substances initiales, au point de vue de l'action sur la liqueur cupropotassique.

» Un poids exact de chaque substance (1^{gr}), au préalable desséchée dans le vide, a été traitée par 100^{cc} d'eau et 50^{cc} de liqueur de Pasteur à l'ébullition pendant dix minutes; la liqueur cupropotassique est ainsi en grand excès. Le mélange a été ensuite filtré, le précipité lavé à l'eau distillée bouillante jusqu'à élimination du cuivre so-

luble, séché et calciné. Par cette dernière opération, la matière organique a été détruite et le cuivre amené à l'état de CuO, dont le poids peut mesurer l'action réductrice effectuée par chaque substance expérimentée.

» J'ai trouvé :

	CuO pour 100gr de substance.
	gr
Oxycellulose	10,36
Cellulose nitrée	13,71
Oxycellulose réduite par $FeCl^2$	10,42
Cellulose nitrée, réduite par $FeCl^2$	11,70
Oxycellulose nitrée, réduite par $FeCl^2$	10,83

» L'action du chlorure ferreux élimine les groupes AzO^3, mais laisse intact le groupement aldéhydique. La cellulose nitrée, l'oxycellulose nitrée, l'oxycellulose ont conservé, en effet, sensiblement et dans les limites d'exactitude de la méthode, après réaction du chlorure ferreux, leur action sur la liqueur cupropotassique.

» En faisant agir le chlorure ferreux sur les celluloses nitrées on obtient, en somme, de l'*oxycellulose.*

» Cette conclusion est confirmée par la formation des osazones oxycellulosiques (voir *Comptes rendus,* 24 avril 1899).

» J'ai préparé les osazones de l'oxycellulose, de la cellulose nitrée traitée par $FeCl^2$: l'azote a été dosé dans les osazones obtenues; voici les résultats :

	Azote pour 100.
Oxycellulose ($KClO^3 + HCl$)	1,89
Cellulose nitrée, réduite par $FeCl^2$	1,50

» L'oxycellulose formée préexistait dans le dérivé nitré soumis à la réduction : elle ne peut s'être formée par l'action du chlorure ferrique provenant de la transformation de $FeCl^2$; en chauffant, en effet,

Coton purifié	2gr
Fe^2Cl^6	1gr
HCl (22°)	2cc
Eau	100gr

au bain-marie pendant vingt-quatre heures, il ne se forme pas d'oxycellulose.

» *Action du sulfure d'ammonium.* — L'action réductrice du sulfure d'ammonium est plus profonde que celle du chlorure ferreux : Elle élimine, en effet, les groupes AzO^3 et détruit le groupe aldéhydique CHO. Les cellu-

loses nitrées sont ramenées à l'état de cellulose ou d'hydrocellulose, n'exerçant plus aucune action sur la liqueur cupropotassique.

» Pour effectuer cette transformation, 2gr de substance (cellulose nitrée) et 100cc de solution aqueuse saturée de sulfure d'ammonium ont été chauffés pendant quatre heures à une température de 35°-40°. J'ai filtré ensuite, lavé le précipité à l'eau chaude, à l'eau froide, avec de l'alcool, de l'éther et du sulfure de carbone. Le produit sec obtenu ne déflagre plus et ne réduit plus la liqueur cupropotassique.

» En *résumé*, les celluloses nitrées réduites par $FeCl^2$ sont transformées en oxycelluloses. Les celluloses nitrées traitées par le sulfure d'ammonium donnent de la cellulose ou de l'hydrocellulose ne possédant pas de pouvoir réducteur. Cette différence d'action peut s'expliquer par ce fait que, dans le premier cas, la réduction s'effectue en milieu acide, en donnant des produits de réaction oxydants (Fe^2Cl^6, AzO^2), tandis qu'avec le sulfure d'ammonium on opère en milieu alcalin, les produits de réaction

$$[(AzH^4)^2SO^4, AzH^4AzO^3]$$

étant dénués de propriétés oxydantes.

» Ces résultats confirment les conclusions établies précédemment, à savoir que les celluloses nitrées doivent être envisagées comme des dérivés de l'oxycellulose. »

La séance est levée à 3 heures et demie.

G. D.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

OUVRAGES REÇUS DANS LA SÉANCE DU 17 SEPTEMBRE 1900.

Compte rendu du 2e Congrès international contre l'abus du tabac. (*Journal de la Société contre l'abus du tabac, nos 8-9.*) Paris, 1900; 1 fasc. in-12.

Nouveau système astronomique, par JULES MIFFRE. Paris, E. Bernard et Cie, 1900; 1 fasc. in-8°. (Hommage de l'Auteur.)

The Scientific papers of John Couch Adams, vol. II. Cambridge, at the University Press, 1900; 1 vol. in-4°.

A practical transmitter using the sine wave for cable telegraphy, and

measurements with alternating currents upon an Atlantic cable, by Albert-C. Crehore and George-O. Squier. Presented at the 17[th] general meeting of the American Institute of Electrical Engineers, Philadelphia, U. S. A., 1900; 1 fasc. in-8°. (Withs the author's compliments.)

Prononciation et Phonographie, par M. Joseph Vincenti. Turin, imp. Roux et Viarengo, 1900; 1 fasc. in-8°. (Hommage de l'Auteur.)

Bericht über die Arbeiten der von der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien eingesetzten Commission zur Grüdung eines Phonogramm-Archives. S. l. n. d.; 1 fasc. in-8°.

Jahresbericht des Directors des königlichen preussischen geodätischen Instituts, für die Zeit von April 1899 *bis April* 1900. Potsdam, 1900; 1 fasc. in-8°.

Bananina, par R.-A. de Rondan. Londres, 1900; 1 fasc. in-8°.

List of members of the British astronomical Association, September 1900. London, 1900; 1 fasc. in-8°.

The council and fellows of the Royal Society, 30[th] *November* 1899. London; 1 fasc. in-4°

Philosophical Transactions of the Royal Society of London, series A, vol. CXCIII and CXCIV; series B, vol. CXCII. London, Harrison and sons, 1900; 3 vol. in-4°.

Transactions of the Canadian Institute, vol. VI, parts 1 and 2, n[os] 11 and 12. *Semi-centennial memorial Volume,* 1849-1899. Toronto, 1899; 1 vol. in-8°.

Journal and Proceedings of the Royal Society of New South Wales, vol. XXXIII, 1899. Sydney, 1900; 1 vol. in-8°.

The Astrophysical Journal, vol XII, n° 1. Chicago, 1900; 1 fasc. in-8°.

Sammelschrift der mathematisch-naturwissenschaftlich-ärtzlichen Section der Sevcenko-Gesellschaft der Wissenschaften in Lemberg, B. VI, Heft 1. Lemberg, 1900; 1 fasc. in-8°.

ERRATA.

—

(Séance du 10 septembre 1900.)

Note de M. *Paul Painlevé*, Sur les systèmes différentiels...

Page 499, équation (5), *au lieu de*

$$(5)\qquad y'' = by^2 + a(x) + \frac{b(x)(y^{q-1} + dx + y^{q-2} + \ldots)}{y^q + d(x)\,y^{q-1} + \ldots}.$$

lisez

$$(5)\qquad y'' = 6y^2 + \frac{b(x)\,y^{q-1} + c(x)\,y^{q-2} + \ldots}{y^q + d(x)\,y^{q-1} + \ldots}.$$

Page 515, ligne 13, *au lieu* de Bodet, *lisez* Godet.